



Carrera: Ingeniería Eléctrica				
Unidad Curricular: EXPRESIÓN GRÁFICA PARA INGENIERÍA ELÉCTRICA				Código: EG1
Prelación: -----				Condición: Obligatoria
HT: 3	HP: 4	HL: 0	HTI: 6	Créditos: 3
Ubicación: Primer Trimestre		Componente: Formación Profesional Básica		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

I. JUSTIFICACIÓN

El estudio y la comprensión de algunos fenómenos, los procesos de investigación y los proyectos tecnológicos y productivos asociados a la ingeniería eléctrica requieren de las formas para visualizar y definir lo que se está tratando; de igual manera, la expresión gráfica se encuentra íntimamente relacionada con el ejercicio profesional de la carrera, ya que parte de la información se encuentra en forma de representaciones gráficas: planos y esquemas. Razón por la cual, es imprescindible desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para la comunicación e interpretación de ideas mediante la utilización de recursos gráficos.

Como la expresión gráfica es un medio de comunicación universal que sirve para transmitir, interpretar y comprender mediante gráficos las ideas, y para sustentar propuestas de diseño o proyectos de manera objetiva, es necesario incluir en el plan de estudio de la carrera una unidad curricular que empleando el dibujo a mano alzada, las herramientas convencionales para trazados gráficos y el dibujo asistido por computador contribuya a facilitar la comprensión espacial tridimensional, mejorar la calidad de los proyectos y optimizar el tiempo de edición, factor importante en el campo laboral.

La unidad curricular Expresión Gráfica para Ingeniería Eléctrica es base para varias unidades curriculares de los diversos componentes del plan de estudio. Ella contribuye indirectamente con el desarrollo de algunas competencias específicas del perfil del egresado y directamente con la competencia genérica comunicación eficaz oral y escrita.

II. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
	Y
	II
	I.
	R
	E
	S
	U
	L
	T
	A
	D
	O
	S
	D
	E
	A
	P
	R
	E
	N
	D
	I
	Z
	A
	J
	E

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Maneja herramientas de representación gráfica y las aplica en dibujos relacionados con la ingeniería.

G2.Comunica de manera clara y correcta ideas y opiniones en el idioma castellano, mediante la expresión oral, la escritura y los apoyos gráficos para un adecuado desempeño en entornos sociales y culturales diversos.	E1. Realiza, ejecuta y evalúa proyectos de instalaciones eléctricas residenciales (unifamiliares), industriales y comerciales, sistemas de distribución, subestaciones y líneas de transmisión de potencia eléctrica
	sustentado en conocimientos científicos, procedimientos técnicos, legales, socioeconómicos y financieros, las normas del Sector Eléctrico Nacional y de la empresa; preservando el medio ambiente. E5. Inspecciona las obras y proyectos bajo su responsabilidad verificando el estricto cumplimiento del proyecto y su avance, para garantizar la correcta ejecución y el adecuado desempeño del personal. E9 Desarrolla tecnologías o las adapta con el interés de dar soluciones óptimas a diversos problemas asociados a cada contexto laboral en particular. E11. Dirige o supervisa la instalación de apropiada un sistema eléctrico, así como configuraciones básicas de sistemas de comunicaciones, cumpliendo con los procedimientos, instructivos y documentos asociados al sistema de gestión de calidad y seguridad, la optimización de los procesos y la racionalización de costos.

RA2. Representa puntos, segmentos rectilíneos y figuras planas en sistema diédrico.

RA3.Resuelve gráficamente problemas inherentes a distancias y ángulos entre elementos geométricos.

RA4.Representa objetos complejos en sistema axonométrico oblicuo y sistema axonométrico ortogonal.

	E13. Diseña, simula, monta y realiza las pruebas del prototipo de los equipos y sistemas atendiendo las normas y estándares eléctricos vigentes, o se integra a equipos de trabajo interdisciplinarios para diseños más especializados, aplicando conocimientos del área y metodologías apropiadas, con el propósito de garantizar su correcto funcionamiento
--	---

RA5. Determina la configuración de cubiertas y la explicación de platabandas horizontales en sistema acotado.

RA6. Interpreta planos relacionados con la ingeniería eléctrica.

IV. CONTENIDOS

a. Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
RA1. Maneja herramientas de representación gráfica, tanto análogas como digitales, y las aplica en dibujos relacionados con la ingeniería.	Conceptuales: Principios básicos de la representación Sistema de Representación Diédrico Sistema de Representación Acotado Sistemas de Representación Axonométricos Modelado Digital Procedimentales: Aplicación de los requerimientos propios del acotado en la resolución de ejercicios. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.

RA2. Representa puntos, segmentos rectilíneos y figuras planas en sistema diédrico.	Conceptuales: Principios básicos de la representación. Sistemas de Representación Diédrico Sistema de Representación Acotado Modelado Digital Procedimentales: Aplicación de los requerimientos propios de la representación de puntos, segmentos rectilíneos y figuras planas en la resolución de ejercicios. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información.
	Principios éticos en la vida universitaria y profesional.
RA3. Resuelve gráficamente problemas inherentes a distancias y ángulos entre elementos geométricos.	Conceptuales: Principios básicos de la representación. Sistemas de Representación Diédrico Sistema de Representación Acotado Modelado Digital Procedimentales: Determinación de la verdadera longitud y ángulos entre elementos geométricos. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.
RA4. Representa objetos complejos en sistema axonométrico oblicuo y sistema axonométrico ortogonal	Conceptuales: Sistemas de Representación Axonométricos Modelado Tridimensional Procedimentales: Aplicación de los procedimientos propios del corte y seccionado de piezas. Actitudinales:

	Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.
RA5.Determina la configuración de cubiertas y la explicación de platabandas horizontales en sistema acotado.	Conceptuales: Principios básicos de la representación. Sistema de Representación Acotado Modelado Digital Procedimentales: Aplica las herramientas básicas para generar dibujos de sistemas eléctricos. Elabora las diferentes perspectivas de una instalación eléctrica. Modela un conjunto de piezas empleadas en ingeniería eléctrica. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo.

b. Temario

	Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.	
RA6. Interpreta planos relacionados con la ingeniería eléctrica.	Conceptuales: Sistema Acotado Modelado Digital Procedimentales: Identificación de los elementos más importantes de un plano de ingeniería eléctrica. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.	
UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	TIEMPO (HORAS)
Capítulo 1. Introducción a las proyecciones ortogonales y al CAD	Introducción. Normas de curso. Sistemas de proyección cilíndricos ortogonales: Vistas ortográficas de un objeto. Sistema ISO y sistema ANSI. Dibujo a mano alzada de las vistas de un objeto. Escalas de ampliación y de reducción. Ubicación espacial, coordenadas de un punto y relaciones geométricas básicas. Introducción al CAD: Elementos principales del software. Capas y formato. Herramientas básicas de dibujo y edición.	14

Capítulo 2. Sistema de Representación Diédrico	Representación de puntos, segmentos de recta y figuras planas en el sistema diédrico, según su posición espacial Obtención de vistas auxiliares para: la determinación de la verdadera longitud de segmentos rectilíneos y la visualización de segmentos rectilíneos como un punto. Obtención de vistas auxiliares para: la visualización de una figura plana como una recta; rectas características; la determinación de la verdadera forma de una superficie plana. Intersecciones entre recta y plano y entre planos aplicando vistas auxiliares. Visibilidad. Perpendicularidad: entre rectas, entre recta y plano y entre planos. Problemas de distancias: entre recta y plano, entre planos, entre rectas. Problemas de ángulos: entre recta y plano, entre planos, entre rectas.	28
Capítulo 3. Sistema de Representación Acotado	Generalidades. Representación de puntos, rectas y planos. Interpolación. Pendiente de recta y pendiente de plano. Intersección de planos: Configuración de cubiertas. Superficies topográficas: curvas de nivel, perfiles. Superficies topográficas: explanaciones	17
Capítulo 4. Sistemas de Representación Axonométricos	Sistema axonométrico oblicuo: Variantes del sistema. Representación de sólidos complejos mediante el método gráfico. Sistema axonométrico ortogonal: Variantes del sistema. Representación de sólidos complejos mediante el método gráfico.	11
Capítulo 5. Modelado Digital	Introducción al modelado en CAD: Modos de visualización. Sistemas de coordenadas. Herramientas básicas de modelado. Interpretación de planos de ingeniería.	14

V. REQUERIMIENTOS

Al iniciar las actividades de aprendizaje de la unidad curricular, por sus saberes aprendidos con anterioridad, el estudiante aplica las competencias de dibujo técnico desarrolladas en el nivel educativo precedente.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utiliza una metodología de aprendizaje basada en los principios de la teoría constructivista que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes para mantener un permanente diálogo entre teoría y experimentación, de manera que a través de la ejecución de la representación gráfica, se consiga el conocimiento y el dominio de los contenidos de la unidad curricular.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
Clases de Teóricoprácticas	La naturaleza de la unidad curricular es teórico-práctica, se emplea como metodología el taller para articular el componente teórico y el práctico. Es decir, con alguna explicación teórica se abordan algunos conocimientos básicos relacionados con los contenidos, insistiendo en los conceptos claves para una mejor comprensión, y los estudiantes, en equipo o individualmente, realizarán en la Sala de Computación ejercicios y trabajos especiales que contribuyan a la práctica de tales tareas para asegurar la comprensión de los temas y un aprendizaje significativo a lo largo de toda la unidad curricular.
Trabajo autónomo	Los estudiantes realizarán en horas de estudio independiente realizarán una serie de ejercicios, que entregarán al profesor periódicamente con el fin de evaluar su aprendizaje y esfuerzo.
Tutorías	Atención personalizada al alumno. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la asignatura y asistan a las clases.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

CAPÍTULO	CRITERIO DE EVALUACIÓN	RESULTADO DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
----------	------------------------	--------------------------	---------------------------

1	Traza a mano alzada las vistas ortográficas de un objeto en sistemas ANSI e ISO, indicando aristas vistas y ocultas y empleado diferentes factores de escala. Identifica claramente las coordenadas de diferentes vértices de un objeto, partiendo de las vistas ortográficas del mismo. Identifica claramente las relaciones geométricas de paralelismo y perpendicularidad presentes en un objeto, partiendo de las vistas ortográficas del mismo. Emplea los comandos básicos de dibujo y edición de un sistema CAD para el trazado de las vistas ortogonales de un objeto.	RA1, RA2, RA3, RA5	Evaluación teórica práctica Prácticas calificadas.
2	Representa segmentos rectilíneos y limitados en el sistema diédrico, clasificando las diferentes posiciones en el espacio. práctica Genera vistas auxiliares de segmentos rectilíneos para obtener su verdadera longitud y/o para obtener su vista de punta. Genera vistas auxiliares de figuras planas para obtener su vista de canto y/o su verdadera forma y magnitud. Determina las proyecciones diédricas de la intersección entre recta y plano y entre dos planos, empleando vistas auxiliares. Resuelve gráficamente, en el sistema diédrico, problemas relativos a perpendicularidad entre diferentes elementos geométricos. Resuelve gráficamente, en el sistema diédrico, problemas relativos a la determinación de menores distancias entre diferentes elementos geométricos. Resuelve gráficamente, en el sistema diédrico, problemas relativos a la determinación del ángulo formado entre diferentes elementos geométricos.	planos RA1, RA2, RA3,	teórico
3	Representa puntos, segmentos rectilíneos y planos el sistema acotado. RA3, RA5, teórico Determina de forma aritmética la verdadera RA6	RA1, RA2, RA3, RA5, RA6 práctica	Evaluación en

longitud de segmentos rectilíneos y la pendiente de rectas y planos.

Emplea el método de interpolación para determinar puntos pertenecientes a rectas y/o a planos.

Determina la configuración de cubiertas poliédricas convexas aplicando intersección de planos.

	Determina la proyección acotada de explanaciones de platabandas horizontales, identificando cortes y rellenos, y su correspondiente perfil topográfico.		
4	Representa sólidos complejos en los sistemas axonométrico oblicuo y axonométrico ortogonal.	RA1, RA4	Evaluación teórico práctica
5	Manipula los diferentes modos de visualización de un programa de CAD (vistas ortogonales, axonometrías, perspectivas) Manipula el sistema de coordenadas de un programa de CAD. Emplea las diferentes herramientas básicas de modelado de un programa de CAD (formas predeterminadas, extrusión, revolución, corte) para el modelado de objetos tridimensionales. Identifica los elementos más importantes de un plano de ingeniería eléctrica	RA1, RA2, RA4, RA5, RA6	Evaluación teórico práctica

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.

Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección y sala de computación.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas

Domínguez, M.(2014), *Expresión Gráfica y Diseño Asistido en Ingeniería*, AIDA. Madrid.

Complementarias

Jensen, (2004). *Dibujo y Diseño en Ingeniería*. México: McGraw Hill.

Lombardo, J. V. *Dibujo Técnico y de Ingeniería*. México: CECSA.

Luzadder Warren, J. (2005). *Fundamentos del Dibujo en Ingeniería*. México: CECSA.

Tajadura Zapiain, José Antonio (2007). *Autocad 2008 Avanzado Guía Rápida*. México: McGraw Hill.

Thomas, French E. Vierck, Charles J. *Dibujo de Ingeniería*. México: McGraw Hill.

Sitios web <http://www.dibujotecnico.com>

<http://mijas.com/dibujo.asp> <http://es.wikipedia.org>

http://portales.educared.net/wikillerato/Dibujo_Tecnico <http://perso.wanadoo.es/separatriz/> MIT Open Courses (<http://ocw.mit.edu/courses/>)

X. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Vistas ortográficas de un objeto y su representación a mano alzada

Resultados de aprendizaje

- Determina las vistas ortográficas de un objeto y los representa a mano alzada.

Práctica 2. Coordenadas de puntos y las diferentes relaciones geométricas conociendo las vistas ortográficas

Resultados de aprendizaje

- Determina las coordenadas de puntos y de las relaciones geométricas existentes entre los elementos de un objeto, a partir de sus vistas ortográficas.

Práctica 3. Segmentos rectilíneos y figuras planas en sistema diédrico

Resultados de aprendizaje

- Representa segmentos rectilíneos y de figuras planas en un sistema diédrico, utilizando la computadora.

Práctica 4. Segmentos rectilíneos. Vista de punta de un segmento rectilíneo.

Resultados de aprendizaje

- Determina la verdadera longitud de segmentos rectilíneos. Obtiene la vista de punta segmento rectilíneo.

Práctica 5. Figuras planas. Vista de canto de una superficie plana.

Resultados de aprendizaje

- Determina la verdadera forma de figuras planas y representa la vista de canto de una superficie plana.

Práctica 6. Intersección entre recta y plano y entre planos aplicando vistas auxiliares.

Resultados de aprendizaje

- Determina la intersección entre recta y plano y entre planos, empleando vistas auxiliares.

Práctica 7. Distancia entre elementos geométricos.

Resultados de aprendizaje

- Determina la menor distancia entre elementos geométricos.

Práctica 8: Ángulo formado entre elementos geométricos.

Resultados de aprendizaje

- Determina el ángulo formado entre elementos geométricos.

Práctica 9. Rectas y planos.

Resultados de aprendizaje

- Representa rectas y planos; determina la pendiente de rectas y planos. Determina un punto sobre una recta y un punto sobre un plano.

Práctica 10. Cubiertas con diferentes pendientes.

Resultados de aprendizaje

- Realiza cubiertas con diferentes pendientes.

Práctica 11. Perfil topográfico.

Resultados de aprendizaje

- Identifica formas del terreno para realizar el trazado de un perfil topográfico.

Práctica 12. Platabanda horizontal.

Resultados de aprendizaje

- Determina la explanación para una platabanda horizontal.

Práctica 13. Representación de un sólido complejo usando la computadora.

Resultados de aprendizaje

- Utiliza la computadora para representar sólidos complejos.

Práctica 14. Sistema de coordenadas en CAD

Resultados de aprendizaje

- Utiliza la computadora para representar sólidos complejos.

Práctica 15. Manejo del sistema de coordenadas en CAD y generación de vistas ortogonales y en perspectiva.

Resultados de aprendizaje:

- Utiliza el sistema de coordenadas en CAD para generar vistas ortogonales y en perspectiva.

Práctica 16. Perfiles en dos dimensiones.

Resultados de aprendizaje

- Modela objetos a partir de perfiles en dos dimensiones.

Práctica 17. Planos de ingeniería eléctrica.

Resultados de aprendizaje

- Identifica los elementos más relevantes en planos de ingeniería eléctrica y describe la situación representada.